

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor: : **Keiji MIYAZAKI, et al.**  
Filed : **Concurrently herewith**  
For : **NETWORK MANAGEMENT SYSTEM**  
Serial No. : **Concurrently herewith**

July 2, 2003

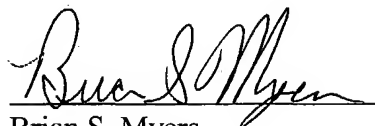
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**PRIORITY CLAIM AND**  
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-201098** filed **July 10, 2002**, a certified copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,

  
Brian S. Myers  
Reg. No. 46,947

Katten Muchin Zavis Rosenman  
575 Madison Avenue  
New York, NY 10022-2585  
(212) 940-8800  
Docket No.: FUJR 20.486

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-201098

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-201098 ]

出 願 人

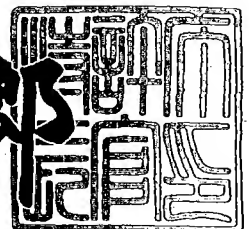
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 1月21日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3000403

【書類名】 特許願

【整理番号】 0153359

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/02

【発明の名称】 ネットワーク管理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 宮▲崎▼ 啓二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 藤井 泰希

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 篠宮 紀彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置において、装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する際に、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合、複数のネットワークにまたがる接続装置の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理するサブネットワーク管理部と、

装置サブネットワークまたは分割サブネットワークの表示制御を行うユーザインタフェース部と、

を有することを特徴とするネットワーク管理装置。

【請求項2】 前記サブネットワーク管理部は、装置サブネットワークと分割サブネットワークとの対応関係を認識するための識別子を設けることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

【請求項3】 前記サブネットワーク管理部は、コネクション終端点を、該当する分割サブネットワークに登録し、トレイル終端点に対しては、トレイル終端点を使用しているネットワークを認識可能な識別子を付与した後に、分割した際のすべての分割サブネットワークにトレイル終端点を登録することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

【請求項4】 前記サブネットワーク管理部は、仮想的なリンクエンド及びリンクを作成して、分割サブネットワーク間を接続することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

【請求項5】 前記サブネットワーク管理部は、外部指示にもとづき、分割サブネットワークの分割を解除する場合は、分割サブネットワークに含まれていたコネクション終端点を装置サブネットワークに登録し、トレイル終端点は重複しないように装置サブネットワークに登録し、分割サブネットワークを接続するリンク及びリンクエンドを削除して、解除処理を行うことを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はネットワーク管理装置に関し、特に、ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、情報ネットワーク・サービスは、多種多様なものが求められ、これらのサービスを提供するための情報インフラストラクチャは、複雑化、巨大化している。このような状況の中で、ネットワーク管理技術の重要性は増しており、保守管理に対する機能性向上の要求が高まってきている。

## 【0003】

図18はネットワークシステムの構成を示す図である。ネットワークシステム200は、ADM (Add Drop Multiplex) 221～224、231～234、EMS (Element Management System) 220、230、NMS (Network Management System) 210から構成される。

## 【0004】

ADM221～224、231～234は、WDM (Wavelength Division Multiplexing) 技術を使って、SONET/SDH (synchronous optical network/synchronous digital hierarchy) の信号を、任意の波長の信号数分取り出したり (Drop)、挿入したり (Add) するネットワーク装置である。

## 【0005】

EMS220、230は、個々のADMを管理する装置管理システムである。NMS210は、EMS220、230を通じて、ネットワーク全体を統合的に管理するネットワーク管理システムである。

## 【0006】

ここでは、ADM221～224は、リング状に接続してリングネットワークR20を構成し、EMS220は、ADM221と接続して、リングネットワークR20内のADM221～224それぞれの装置管理を行う。

## 【0007】

また、ADM231～234は、リング状に接続してリングネットワークR30を構成し、EMS230は、ADM231と接続して、リングネットワークR30内のADM231～234それぞれの装置管理を行う。

## 【0008】

NMS210は、EMS220、230と接続して、ネットワーク全体を管理する。具体的には、NMS210は、リングネットワークR20に登録するADMとして、ADM221～224それぞれのサブネットワークの情報を、EMS220を通じて取得して管理する。

## 【0009】

さらに、NMS210は、リングネットワークR30に登録するADMとして、ADM231～234それぞれのサブネットワークの情報を、EMS230を通じて取得して管理する。なお、サブネットワークとは、装置が互いに独立して自己を管理するための管理領域の情報のことである。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記のようなネットワークシステム200に対して、ADMだけでリングが組まれたリングネットワークR20、R30は、互いに関連することなく、それぞれ独立して存在している。この場合、NMS210は、リングネットワークR20、R30でそれぞれ閉じたADM221～224、231～234のサブネットワークの情報を管理することになる。すなわち、NMS210は、リングネットワーク毎に登録したADMのサブネットワークを管理すればよいので、管理制御に煩雑さはなく容易に行うことができる。

## 【0011】

一方、近年の情報通信の高速・大容量化に伴い、ネットワークの複合化が著しくなっており、リングネットワーク同士が互いに接続するシステム形態が増えてきている。図19はネットワークシステムの構成を示す図である。ADM121～123とXC (cross connect: クロスコネクト装置) 130は、リング状に接続してリングネットワークR20aを構成し、ADM124～126とX

C130は、リング状に接続してリングネットワークR20bを構成する。

【0012】

EMS120は、ADM121、124、XC130と接続して、リングネットワークR20a、R20b内のADM121～123、124～126、XC130の装置管理を行う。そして、NMS110は、EMS120と接続して、ネットワーク全体を管理する。

【0013】

図19に示すようなネットワークシステム100では、リングネットワークR20a、R20bは、XC130を介して互いに接続している。このようなシステムの場合、NMS110は、図18と同様にして、リングネットワーク毎に各装置のサブネットワークを管理することができない。

【0014】

なぜなら、TMN (Telecommunication Management Network: 複数ネットワークを相互接続した環境を管理するために標準化された規定) により、管理すべきサブネットワークは交わらないと定められているからである。したがって、ネットワークシステム100の場合、XC130は、リングネットワークR20a、R20bの両方に属しているので、リングネットワークR20a、R20bの両方に登録した、XC130のサブネットワークで管理することはできなかった。

【0015】

このように、複数ネットワークが相互接続した場合、1つのサブネットワークが複数ネットワークにまたがるようにして管理することはできない。したがって、ネットワークが相互接続するような環境における従来のネットワーク管理制御では、図18のようなネットワーク毎に登録したサブネットワークの管理が行えないため、管理制御が煩雑となり、保守管理の効率及び利便性の低下を引き起こすといった問題があった。

【0016】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、複数ネットワークの一部を構成する装置に対して、サブネットワークを分割してネットワーク管理を行うことで、保守管理の効率化及び利便性の向上を図ったネットワーク管理装置を提



供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すような、ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置10において、装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する際に、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合、複数のネットワークにまたがる接続装置50の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理するサブネットワーク管理部12と、装置サブネットワークまたは分割サブネットワークの表示制御を行うユーザインタフェース部13と、を有することを特徴とするネットワーク管理装置10が提供される。

【0018】

ここで、サブネットワーク管理部12は、装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する際に、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合、複数のネットワークにまたがる接続装置50の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理する。ユーザインタフェース部13は、装置サブネットワークまたは分割サブネットワークの表示制御を行う。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のネットワーク管理装置の原理図である。ネットワーク管理装置10（以降、NMS10と呼ぶ）は、EMS20と通信を行って、ネットワーク全体を統合的に管理する装置である。

【0020】

EMS20は、上述したように、ネットワークN0を構成する各ネットワーク装置（ADMなど）の装置情報を管理する管理装置であり、またEMS20の上

位にNMS 1 0が配置される。装置情報には、物理的な情報（例えば、各装置の何番のロットには何の機能を持つパッケージが挿入されているかなどの情報）と、論理的な情報（例えば、各装置内のレイヤに対応したスイッチマトリックスなどの情報）があり、NMS 1 0は、装置情報の中から、論理的な情報（この論理的な情報がサブネットワークに該当する）をEMS 2 0から取得して管理する。

#### 【0 0 2 1】

通信制御部 1 1は、EMS 2 0との通信インタフェース制御を行う。サブネットワーク管理部 1 2は、装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する。サブネットワークは上述のように各ネットワーク装置のスイッチ能力を表現しており、EMS 2 0は各ネットワーク装置からサブネットワークを収集し、NMS 1 0はEMS 2 0からサブネットワークを収集する。そして特にNMS 1 0で管理されるサブネットワークを装置サブネットワークと呼ぶ。なお、以降では、装置サブネットワークをEMSサブネットワークと記載する。

#### 【0 0 2 2】

また、EMSサブネットワークを管理する場合、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合には、複数のネットワークにまたがる接続装置のEMSサブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理する。

#### 【0 0 2 3】

例えば、図では接続装置（クロスコネクタ装置（XC））5 0は、ネットワークN 1、N 2にまたがっている。従来では、接続装置5 0のサブネットワークをEMSサブネットワークSN 5 0として管理することはできないが、本発明ではEMSサブネットワークSN 5 0をネットワークN 1、N 2に対応させて2つに分割し、ネットワークN 1側の分割サブネットワークSN 5 0-1、ネットワークN 2側の分割サブネットワークSN 5 0-2を作成する。そして、接続装置5 0のサブネットワークとして、分割サブネットワークSN 5 0-1、SN 5 0-2で管理することになる。

## 【0024】

なお、サブネットワーク管理部12は、オペレータからの外部指示にもとづき、分割サブネットワークの分割を解除して、元のEMSサブネットワークを作成することも可能である。

## 【0025】

ユーザインタフェース部13は、GUI (Graphical User Interface) 上で、オペレータとのユーザインタフェース処理を行い、コマンド入力処理や、装置サブネットワークまたは分割サブネットワークの表示制御（装置サブネットワーク、分割サブネットワークの作成過程の表示も含む）などを行う。パス設定部14は、EMSサブネットワークまたは分割サブネットワーク上で、トレイル終端点（トレイル終端点については図7で後述する）の間でパスを設定する。

## 【0026】

次に本発明のNMS10の管理対象として、ネットワーク・コンフィギュレーションとして、現在広く用いられているリングネットワークが相互接続しているネットワーク環境を例にして以降詳しく説明する。

## 【0027】

図2はネットワークシステムの構成を示す図である。ネットワークシステム1は、ADM31～33、41～43、XC50、EMS20、20a、NMS10から構成される。

## 【0028】

ADM31～33とXC50は、リング状に接続してリングネットワークR3を構成し、ADM41～43とXC50は、リング状に接続してリングネットワークR4を構成する。

## 【0029】

EMS20は、ADM31、41、XC50と接続して、リングネットワークR3、R4内のADM31～33、41～43、XC50の装置管理を行う。また、ADM42とADM61が接続しており、EMS20aは、ADM61（及びADM61と接続する、図示しない他のADM）の装置管理を行う。NMS10は、EMS20、20aと接続して、ネットワーク全体を統合的に管理する。

## 【0030】

次にサブネットワーク管理部12における分割サブネットワークの作成処理について図3～図5を用いて説明する。図3は装置の物理配置を示す図である。図3に示すネットワークは、図2で示したリングネットワークR3、R4を示している（構成の説明は上述したので省略）。

## 【0031】

図4はEMSサブネットワークを示す図である。図4は、図3に示したADM31～33、ADM41～43、XC50に対して、同一レイヤの機能を1つのサブネットワークで示したものである。

## 【0032】

例えば、同一レイヤの機能として、VC (Virtual Container) 3のスイッチ機能とした場合、図中のEMSサブネットワークSN31～SN33、SN41～SN43、SN50は、ADM31～33、ADM41～43、XC50がそれぞれ有するVC3のスイッチ機能を表現することになる。

## 【0033】

したがって、図4に示すEMSサブネットワークと図3に示す各装置とは、1:1に対応しており、EMSサブネットワークSN31～SN33はADM31～33に対応し、EMSサブネットワークSN41～SN43はADM41～43に対応し、EMSサブネットワークSN50はXC50に対応する。

## 【0034】

図5は分割サブネットワークを示す図である。図4に示したEMSサブネットワークの中には、2つのリングネットワークR3、R4にまたがるXC50のサブネットワークであるEMSサブネットワークSN50が存在するから、このままではネットワーク管理を行うことはできない。

## 【0035】

したがって、図5に示すように、EMSサブネットワークSN50を2つに分割して、リングネットワークR3側の分割サブネットワークSN50-1と、ネットワークR4側の分割サブネットワークSN50-2とを作成する。

## 【0036】

なお、NMS10のサブネットワーク管理部12では、図4に示した分割前の状態のサブネットワークの情報（EMSサブネットワークだけの情報）と、図5に示した分割後のサブネットワークの情報（分割サブネットワークを含むEMSサブネットワークの情報）との両方の情報を保持しておく。

【0037】

次にサブネットワーク管理部12において、分割サブネットワークを作成する際に必要な処理について説明する。上記のように、EMSサブネットワークSN50を分割して、分割サブネットワークSN50-1、SN50-2を作成する場合には、分割前後のサブネットワークの対応関係が認識できるように、識別子を設けておく必要がある。

【0038】

例えば、明細書中の符号をそのまま識別子として使えば、識別子SN50を、分割前のEMSサブネットワークに付与し、識別子SN50-1、SN50-2を、分割してできた分割サブネットワークに付与するようにすれば、分割サブネットワークが、どのEMSサブネットワークを分割して作成されたものかが判断できる。

【0039】

一方、サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワークの作成時には、コネクション終端点、トレイル終端点を登録し、さらに、仮想的なリンクエンド及びリンクを作成する。

【0040】

図6はXC50の通信ポートを示す図である。XC50は、物理ポートP3a～P3d、P4a～P4dを有し、物理ポートP3a～P3dそれぞれに、論理ポートCp3a～Cp3dが対応し、物理ポートP4a～P4dそれぞれに、論理ポートCp4a～Cp4dが対応する。なお、1つの物理ポートに対して、複数の論理ポートが存在しており、この論理ポートのことをコネクション終端点と呼ぶ（コネクション終端点は、サブネットワーク情報の1つである）。

【0041】

XC50は、2F（fiber）のリングネットワークR3と、2Fのリングネッ

トワークR4とにまたがっている。リングネットワークR3側の接続構成としては、光ファイバF3a～F3dはそれぞれ、物理ポートP3a～P3dと接続する。また、リングネットワークR4側の接続構成として、光ファイバF4a～F4dはそれぞれ、物理ポートP4a～P4dと接続する。

#### 【0042】

ここで、XC50のEMSサブネットワークSN50を分割した分割サブネットワークSN50-1、SN50-2に対し、サブネットワーク管理部12は、コネクション終端点を登録する際には、該当するいずれかの分割サブネットワークSN50-1、SN50-2にコネクション終端点を振り分ける。

#### 【0043】

すなわち、この場合、コネクション終端点Cp3a～Cp3dは、リングネットワークR3側のポイントであるため、分割サブネットワークSN50-1側へ登録し、コネクション終端点Cp4a～Cp4dは、リングネットワークR4側のポイントであるため、分割サブネットワークSN50-2側へ登録することになる。

#### 【0044】

図7はトレイル終端点を示す図である。図6で示したXC50に対し（コネクション終端点の図示は省略）、トレイル終端点Tpが示されている。ここで、トレイルとは、アクセスポイント間を結ぶ“パイプ”のことであり、トレイル終端点は、上位レイヤよりも低いレイヤのサービスを提供するポイントとなる（トレイル終端点はサブネットワーク情報の1つである）。

#### 【0045】

例えば、上位レイヤがVC3であったならば、VC2またはVC1とつながるポイントがトレイル終端点となる。また、具体的な例としては、信号のDrop点はトレイル終端点となる。

#### 【0046】

ここで、XC50のトレイル終端点Tpは、リングネットワークR3、R4の必ずどちらかに固定的に配置されるというポートではない。したがって、XC50のEMSサブネットワークSN50を分割した分割サブネットワークSN50

ー1、SN50-2に対し、サブネットワーク管理部12は、トレイル終端点を分割サブネットワークSN50-1、SN50-2の両方に振り分ける。

【0047】

すなわち、トレイル終端点Tpは、リングネットワークR3側の分割サブネットワークSN50-1へ登録し、かつリングネットワークR4側の分割サブネットワークSN50-2へも登録することになる。

【0048】

ただし、トレイル終端点Tpが実際に使用されている場合には（このポイントから信号が実際にDropしている場合には）、リングネットワークR3、R4のいずれか一方で使用されていることになるので、サブネットワーク管理部12は、どちらのリングネットワークで使用されているかが認識できる識別子を設けておく。このように、トレイル終端点Tpに対しては、どちらのリングネットワークで使用されているかが認識できる識別子を付与して、分割した際のすべての分割サブネットワークに登録することになる。

【0049】

図8は仮想的なリンクエンド及びリンクを示す図である。サブネットワーク管理部12は、EMSサブネットワークSN50を分割して、分割サブネットワークSN50-1、SN50-2を作成する際、図に示すように、仮想的なリンクエンドLendを作成し、かつリンクエンドLend間に仮想的なリンクLを作成する。これにより、分割サブネットワークSN50-1と分割サブネットワークSN50-2を接続して登録管理する。

【0050】

図9は分割サブネットワークの構成を示す図である。分割サブネットワークSN50-1、50-2は、リンクエンドLendを通じて、リンクLで接続する。また、リンクL内にはコネクション終端点が存在し、コネクション終端点はリンクLCで結ばれる（リンクLCの集まりがリンクLである）。さらに、分割サブネットワークSN50-1、SN50-2内には、トレイル終端点Tpが存在している。

【0051】

なお、コネクション終端点及びリンクコネクションを作成する場合は、分割サブネットワークの作成時、または分割サブネットワークコネクション（サブネットワークコネクションとは、サブネットワーク内の接続を表現するコネクションのことである）の作成時のいずれかに行う。

#### 【0052】

次に分割サブネットワークの作成処理についてフローチャートを用いて説明する。図10は分割サブネットワークの作成処理を示すフローチャートである。

〔S1〕NMS10の通信制御部11は、EMS20と通信を行い、EMS20から各装置のサブネットワークを受信する。

〔S2〕サブネットワーク管理部12は、取得したサブネットワークをEMSサブネットワークとして登録する。

〔S3〕サブネットワーク管理部12は、複数のネットワークが相互接続している場合には、複数のネットワークにまたがる接続装置のEMSサブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成する。

#### 【0053】

なお、上記の説明では、分割処理は自動的にNMS10が行うものとしたが、オペレータがユーザインタフェース部13を介して、複数のネットワークにまたがる接続装置を指示し、サブネットワーク管理部12がこの指示にもとづき、分割処理を行うようにしてもよい。

〔S4〕サブネットワーク管理部12は、分割前後のサブネットワークの対応関係が認識できるように、識別子を登録する。

〔S5〕サブネットワーク管理部12は、コネクション終端点を、該当する分割サブネットワークに登録する。

〔S6〕サブネットワーク管理部12は、トレイル終端点を、使用中にはどちらのネットワークで使用されているかが認識できる識別子を付与して、分割した際のすべての分割サブネットワークに登録する。

〔S7〕サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワーク間を接続するための仮想的なリンクエンドを作成し、リンクエンド間に仮想的なリンクを作成し



て、分割サブネットワーク間を接続する。そして、分割サブネットワークを最終的に登録する。

#### 【0054】

次に分割サブネットワークの分割を解除して、元のEMSサブネットワークを作成する場合の動作について説明する。図11は分割サブネットワークの分割解除の動作を示すフローチャートである。

【S11】オペレータは、分割解除する分割サブネットワークを選択する。

【S12】サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワークに登録されているコネクション終端点をEMSサブネットワークに登録する。

【S13】サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワークに登録されているトレイル終端点は、EMSサブネットワークに登録されているか否かを判断する。登録されていればステップS15へ、登録されていなければステップS14へ行く。

【S14】サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワークに登録されているトレイル終端点をEMSサブネットワークに登録する。

【S15】サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワークのすべての終端点をEMSサブネットワークに登録したか否かを判断する。登録した場合はステップS16へ、登録していなければステップS12へ戻る。

【S16】サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワークを接続しているリンク及びリンクエンドを削除する。

【S17】サブネットワーク管理部12は、ステップS11で選択された分割サブネットワークを削除する。

#### 【0055】

このように、分割サブネットワークを解除する場合は、コネクション終端点、トレイル終端点を元のEMSサブネットワークに再登録した後に、分割サブネットワークを接続しているリンク及びリンクエンドを削除し、分割サブネットワークを削除する。ただし、トレイル終端点をEMSサブネットワークに再登録する場合は、ステップS13のように、同一のトレイル終端点が複数登録されないように、すでに登録済みか否かをチェックして登録処理を行う。

## 【0056】

次にEMSサブネットワークと分割サブネットワークにおける、サブネットワークコネクションの対応付けについて説明する。図12はサブネットワークコネクションの対応付けを説明するための図である。

## 【0057】

EMSサブネットワークと分割サブネットワークにおいては、サブネットワーク内の接続を表現するサブネットワークコネクションに対して、分割前後のサブネットワークコネクションの対応関係が認識できるように、識別子を設けておく。

## 【0058】

例えば、識別子SNC50-1、SNC50-2を、分割サブネットワークSN50-1、SN50-2のそれぞれのサブネットワークコネクションに付与し、識別子SNC50を、EMSサブネットワーク内のサブネットワークコネクション（サブネットワークコネクションSNC50-1、SNC50-2に対応するサブネットワークコネクション）に付与するようにすれば、分割サブネットワーク内のサブネットワークコネクションとEMSサブネットワーク内のサブネットワークコネクションの対応関係を作ることができる。なお、上記では、説明の簡略化のため、明細書中の符号を識別子としてそのまま用いた。

## 【0059】

次にサブネットワークコネクションのマッピング処理について説明する。オペレータは、ネットワークのエンド-エンドのトレイル終端点（TTPと呼ばれる）を指定して最短経路を算出する場合、オペレータはTTP間の帯域情報やプロテクション情報をNMS10へ入力する。すると、NMS10内のパス設定部14は、TTP間をグラフ化し、入力情報にもとづいて、TTP間の最短経路を算出するための経路計算を行う。

## 【0060】

このように経路計算された結果を、サブネットワークコネクションとして作成する場合、サブネットワーク管理部12は、対象とするサブネットワークがEMSサブネットワークならば、通常のサブネットワークコネクション作成処理を行

うが、対象とするサブネットワークが分割サブネットワークならば、分割サブネットワークにサブネットワークコネクションを登録した後に、対応するEMSサブネットワークにも、そのサブネットワークコネクションの情報をマッピングする。

#### 【0061】

図13はサブネットワークコネクションのマッピング処理を示す図である。分割サブネットワークSN50-1に対して、仮想終端点Pv1-1、Pv1-2間を接続するサブネットワークコネクションSNC50-1が作成され、分割サブネットワークSN50-2に対して、仮想終端点Pv2-1、Pv2-2間を接続するサブネットワークコネクションSNC50-2が作成されている。

#### 【0062】

これらのサブネットワークコネクションSNC50-1、SNC50-2をEMSサブネットワークSN50にマッピングする場合は、サブネットワーク管理部12は、仮想終端点Pv1-1、Pv1-2、Pv2-1、Pv2-2が実際に使用される終端点（実終端点）か、または分割サブネットワークを作成する際に作成した仮想的な終端点（仮想終端点）か否かを判断し、その後に実終端点のポイントに対してEMSサブネットワークSN50にマッピングする。

#### 【0063】

この場合、分割サブネットワークSN50-1上の仮想終端点Pv1-1と、分割サブネットワークSN50-2上の仮想終端点Pv2-2が実終端点で、分割サブネットワークSN50-1上の仮想終端点Pv1-2と、分割サブネットワークSN50-2上の仮想終端点Pv2-1が仮想終端点であるとすれば、仮想終端点Pv1-1、Pv2-2を実終端点P1、P2としてEMSサブネットワークSN50上に、EMSサブネットワークコネクションSNC50をマッピングする。

#### 【0064】

図14はサブネットワークコネクションのマッピング処理の動作を示すフローチャートである。

〔S21〕パス設定部14は、経路計算を行い、サブネットワークコネクション

作成要求として、ルーチング結果を、サブネットワーク管理部12へ送信する。

〔S22〕サブネットワーク管理部12は、サブネットワークコネクションを作成する。このとき、対象とするサブネットワークがEMSサブネットワークか、分割サブネットワークかを判断する。EMSサブネットワークの場合はステップS23へ、分割サブネットワークの場合はステップS24へ行く。

〔S23〕サブネットワーク管理部12は、EMSサブネットワーク上にサブネットワークコネクションを作成する。

〔S24〕サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワーク上にサブネットワークコネクションを作成する。

〔S25〕サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワーク上の仮想終端点が実際に使用されている終端点か否かを判断する。実際に使用されている終端点のものを抽出する。

〔S26〕サブネットワーク管理部12は、抽出した仮想終端点を実終端点に置き換える。

〔S27〕サブネットワーク管理部12は、両端の終端点の実終端点となるサブネットワークコネクションを、EMSサブネットワーク上にマッピングする。

#### 【0065】

次にサブネットワークコネクションの削除処理について説明する。EMSサブネットワークSN50上のサブネットワークコネクションSNC50に対して、EMSサブネットワークSN50を分割した分割サブネットワークSN50-1、SN50-2上の分割サブネットワークコネクションSNC50-1、SNC50-2を削除する場合を考える。

#### 【0066】

削除処理としては、まず、サブネットワーク管理部12は、サブネットワークコネクションSNC50-1、SN50-2それぞれに削除識別子を付与する。そして、削除対象とするサブネットワークコネクションすべてに削除識別子があると判断した場合に、分割サブネットワークコネクションを削除する。このような削除処理を行うことで、複数の分割サブネットワークコネクションを一括して削除することができる。

## 【0067】

図15はサブネットワーク接続の削除処理の動作を示すフローチャートである。図13、図14で上述したような処理で作成されたサブネットワーク接続を削除する場合の処理を示す。

〔S31〕サブネットワーク管理部12は、オペレータからのサブネットワーク接続の削除要求を受信する。

〔S32〕サブネットワーク管理部12は、対象とするサブネットワークがEMSサブネットワークか、分割サブネットワークかを判断する。EMSサブネットワークの場合はステップS33へ、分割サブネットワークの場合はステップS34へ行く。

〔S33〕サブネットワーク管理部12は、EMSサブネットワーク上のサブネットワーク接続を削除する。

〔S34〕サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワーク上の対応するサブネットワーク接続に削除識別子を付与する。

〔S35〕サブネットワーク管理部12は、分割サブネットワーク上の対応するすべてのサブネットワーク接続に削除識別子が付いたら、削除識別子が付いているサブネットワーク接続を削除する。

## 【0068】

次にネットワーク上で障害が発生した場合の警報処理について説明する。図16は障害が発生しているネットワークを示す図である。ADM31～33とXC51、52は、リング状に接続してリングネットワークR3aを構成し、ADM41～43とXC51、52は、リング状に接続してリングネットワークR4aを構成する。また、XC51、52を接続する回線LN1に障害が発生している。

## 【0069】

図17は分割サブネットワーク上での障害発生箇所を示す図である。EMSサブネットワークSN31～SN33はADM31～33に対応し、EMSサブネットワークSN41～SN43はADM41～43に対応する。また、XC51、52それぞれは、リングネットワークR3a、R4aにまたがるため、XC5

1の分割サブネットワークは、分割サブネットワークSN51-1、SN51-2となり、XC52の分割サブネットワークは、分割サブネットワークSN52-1、SN52-2となる。そして、分割サブネットワークSN51-1、SN51-2及び分割サブネットワークSN52-1、SN52-2は、リンクコネクションLC1～LC4で接続される。

【0070】

ここで、サブネットワーク管理部12は、ネットワーク上で障害が発生した場合（ネットワークを接続するXCの周辺で障害が発生した場合）、分割サブネットワークを作成した時のリンクコネクションに対して、障害が発生している回線を、該当するリンクコネクションに対応させる。そして、ユーザインタフェース部13は、障害が発生しているリンクコネクションの警報表示を行う。

【0071】

この例では、XC51、52の周辺の回線LN1に障害が発生した場合、この回線LN1は、分割サブネットワークを作成した時のリンクコネクションLC1に対応する。したがって、ユーザインタフェース部13は、リンクコネクションLC1の警報表示を行う（例えば、リンクコネクションLC1のラインの色を他ラインと替えたり、点滅させるなど）。

【0072】

このように、分割サブネットワークを作成する本発明のネットワーク管理では、ネットワークを接続するXCの周辺で障害が発生した場合でも、分割サブネットワークを接続するために生成したリンクコネクションに障害箇所を対応させて表示するので、どちらのネットワーク側の障害なのかが、オペレータは明確に判断することが可能になる。

【0073】

以上説明したように、本発明では、複数ネットワークの一部を構成する装置を表現するサブネットワークを複数に分割することにより、ネットワーク毎にサブネットワークの管理を行うことができる。これにより、保守管理の効率化及び利便性の向上を図ることが可能になる（例えば、経路探索グラフ内のノード数が減少して、ルーチング時間の短縮が可能となる）。

## 【0074】

なお、上記の説明では、複数ネットワークの相互接続として、リングネットワークの相互接続を例にしたが、リングネットワーク以外の任意のコンフィギュレーションのネットワークが相互接続された環境に対して、本発明を適用することが可能である。

## 【0075】

(付記1) ネットワークの管理を行うネットワーク管理装置において、装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する際に、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合、複数のネットワークにまたがる接続装置の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理するサブネットワーク管理部と、

装置サブネットワークまたは分割サブネットワークの表示制御を行うユーザインタフェース部と、

を有することを特徴とするネットワーク管理装置。

## 【0076】

(付記2) 前記サブネットワーク管理部は、装置サブネットワークと分割サブネットワークとの対応関係を認識するための識別子を設けることを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0077】

(付記3) 前記サブネットワーク管理部は、コネクタ終端点を、該当する分割サブネットワークに登録し、トレイル終端点に対しては、トレイル終端点を使用しているネットワークを認識可能な識別子を付与した後に、分割した際のすべての分割サブネットワークにトレイル終端点を登録することを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0078】

(付記4) 前記サブネットワーク管理部は、仮想的なリンクエンド及びリンクを作成して、分割サブネットワーク間を接続することを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0079】

(付記5) 前記サブネットワーク管理部は、外部指示にもとづき、分割サブネットワークの分割を解除する場合は、分割サブネットワークに含まれていたコネクション終端点を装置サブネットワークに登録し、トレイル終端点は重複しないように装置サブネットワークに登録し、分割サブネットワークを接続するリンク及びリンクエンドを削除して、解除処理を行うことを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0080】

(付記6) 前記サブネットワーク管理部は、装置サブネットワーク内のコネクションである装置サブネットワークコネクションと、分割サブネットワーク内のコネクションである分割サブネットワークコネクションと、の対応関係が認識可能な識別子を設けることを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0081】

(付記7) 前記サブネットワーク管理部は、分割サブネットワークコネクションを作成した場合、仮想終端点の中で、使用されている終端点を検索し、検索した仮想終端点を実終端点に置き換えて、両端の終端点の実終端点となるサブネットワークコネクションを、装置サブネットワーク上にマッピングすることを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0082】

(付記8) 前記サブネットワーク管理部は、分割サブネットワークコネクションを削除する場合は、削除フラグを付与し、すべての分割サブネットワークコネクションに削除フラグがある場合に、削除処理を行うことを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0083】

(付記9) 前記サブネットワーク管理部は、分割サブネットワークの作成時、または分割サブネットワークコネクションの作成時に、仮想的なコネクション終端点及びリンクコネクションを作成することを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

## 【0084】



(付記10) 前記サブネットワーク管理部は、ネットワーク上で障害が発生した場合、分割サブネットワークを作成した時のリンクコネクションに対して、障害が発生している回線を、該当するリンクコネクションに対応させ、前記ユーザインタフェース部は、障害が発生しているリンクコネクションの警報表示を行うことを特徴とする付記1記載のネットワーク管理装置。

【0085】

(付記11) ネットワークの管理を行うネットワークシステムにおいて、ネットワークを構成するネットワーク装置と、前記ネットワーク装置の装置情報を管理する管理装置と、前記装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する際に、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合、複数のネットワークにまたがる接続装置の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理するサブネットワーク管理部と、装置サブネットワークまたは分割サブネットワークの表示制御を行うユーザインタフェース部と、から構成されるネットワーク管理装置と、を有することを特徴とするネットワークシステム。

【0086】

(付記12) 前記サブネットワーク管理部は、装置サブネットワークと分割サブネットワークとの対応関係を認識するための識別子を設けることを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0087】

(付記13) 前記サブネットワーク管理部は、コネクタ終端点を、該当する分割サブネットワークに登録し、トレイル終端点に対しては、トレイル終端点を使用しているネットワークを認識可能な識別子を付与した後に、分割した際のすべての分割サブネットワークにトレイル終端点を登録することを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0088】

(付記14) 前記サブネットワーク管理部は、仮想的なリンクエンド及びリ

リンクを作成して、分割サブネットワーク間を接続することを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0089】

(付記15) 前記サブネットワーク管理部は、外部指示にもとづき、分割サブネットワークの分割を解除する場合は、分割サブネットワークに含まれていたコネクション終端点を装置サブネットワークに登録し、トレイル終端点は重複しないように装置サブネットワークに登録し、分割サブネットワークを接続するリンク及びリンクエンドを削除して、解除処理を行うことを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0090】

(付記16) 前記サブネットワーク管理部は、装置サブネットワーク内のコネクションである装置サブネットワークコネクションと、分割サブネットワーク内のコネクションである分割サブネットワークコネクションと、の対応関係が認識可能な識別子を設けることを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0091】

(付記17) 前記サブネットワーク管理部は、分割サブネットワークコネクションを作成した場合、仮想終端点の中で、使用されている終端点を検索し、検索した仮想終端点を実終端点に置き換えて、両端の終端点の実終端点となるサブネットワークコネクションを、装置サブネットワーク上にマッピングすることを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0092】

(付記18) 前記サブネットワーク管理部は、分割サブネットワークコネクションを削除する場合は、削除フラグを付与し、すべての分割サブネットワークコネクションに削除フラグがある場合に、削除処理を行うことを特徴とする付記11記載のネットワークシステム。

【0093】

(付記19) 前記サブネットワーク管理部は、分割サブネットワークの作成時、または分割サブネットワークコネクションの作成時に、仮想的なコネクショ

ン終端点及びリンクコネクションを作成することを特徴とする付記 11 記載のネットワークシステム。

【0094】

(付記 20) 前記サブネットワーク管理部は、ネットワーク上で障害が発生した場合、分割サブネットワークを作成した時のリンクコネクションに対して、障害が発生している回線を、該当するリンクコネクションに対応させ、前記ユーザインタフェース部は、障害が発生しているリンクコネクションの警報表示を行うことを特徴とする付記 11 記載のネットワークシステム。

【0095】

(付記 21) ネットワークの管理を行うネットワーク管理方法において  
各装置のサブネットワークを受信して、装置サブネットワークとして管理する際に、複数のネットワークが相互接続している場合には、複数のネットワークにまたがる接続装置の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割して、分割サブネットワークを作成し、

分割前後の装置サブネットワークの対応関係が認識できるように、識別子を登録し、

コネクション終端点を、該当する分割サブネットワークに登録し、

トレイル終端点を、使用しているネットワークを認識可能な識別子を付与して、分割した際のすべての分割サブネットワークに登録し、

分割サブネットワーク間を接続するための仮想的なリンクエンド及びリンクエンド間に仮想的なリンクを作成して、分割サブネットワーク間を接続し、

分割サブネットワークを登録して管理することを特徴とするネットワーク管理方法。

【0096】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のネットワーク管理装置は、複数のネットワークにまたがる接続装置の装置サブネットワークを、相互接続しているネットワークに対応させて分割し、分割サブネットワークを作成して管理する構成とした。これにより、ネットワーク同士が互いに接続している環境においても、複数ネット

ワークの一部を構成する接続装置のサブネットワークを分割して、ネットワーク毎にサブネットワークの管理を行うことができるので、保守管理の効率化及び利便性の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のネットワーク管理装置の原理図である。

【図 2】

ネットワークシステムの構成を示す図である。

【図 3】

装置の物理配置を示す図である。

【図 4】

EMS サブネットワークを示す図である。

【図 5】

分割サブネットワークを示す図である。

【図 6】

XC の通信ポートを示す図である。

【図 7】

トレイル終端点を示す図である。

【図 8】

仮想的なリンクエンド及びリンクを示す図である。

【図 9】

分割サブネットワークの構成を示す図である。

【図 1 0】

分割サブネットワークの作成処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】

分割サブネットワークの分割解除の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

サブネットワークコネクションの対応付けを説明するための図である。

【図 1 3】

サブネットワーク接続のマッピング処理を示す図である。

【図 14】

サブネットワーク接続のマッピング処理の動作を示すフローチャートである。

【図 15】

サブネットワーク接続の削除処理の動作を示すフローチャートである。

【図 16】

障害が発生しているネットワークを示す図である。

【図 17】

分割サブネットワーク上での障害発生箇所を示す図である。

【図 18】

ネットワークシステムの構成を示す図である。

【図 19】

ネットワークシステムの構成を示す図である。

【符号の説明】

10 ネットワーク管理装置

11 通信制御部

12 サブネットワーク管理部

13 ユーザインタフェース部

14 パス設定部

20 EMS

50 接続装置

N0、N1、N2 ネットワーク

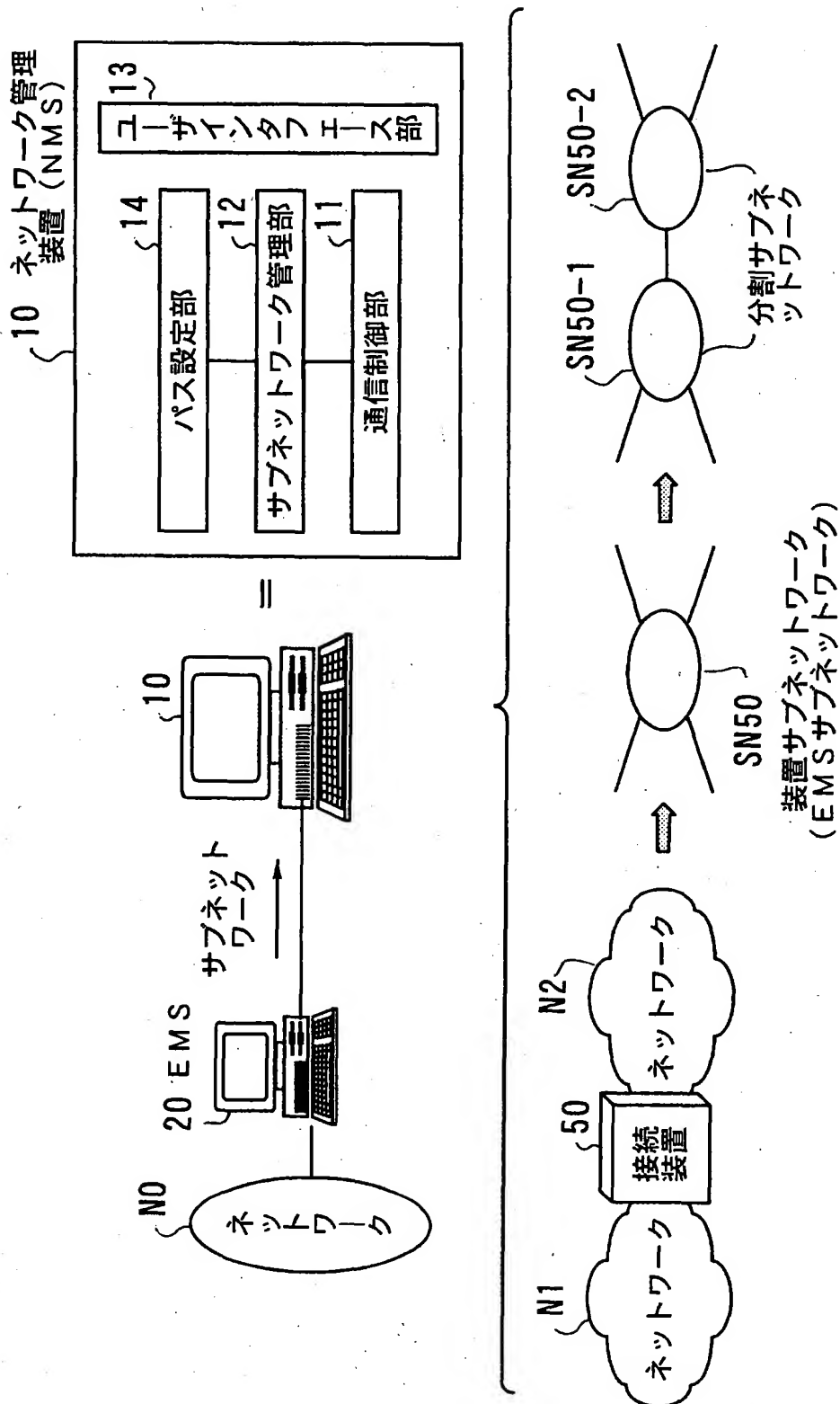
SN50 EMSサブネットワーク

SN50-1、SN50-2 分割サブネットワーク

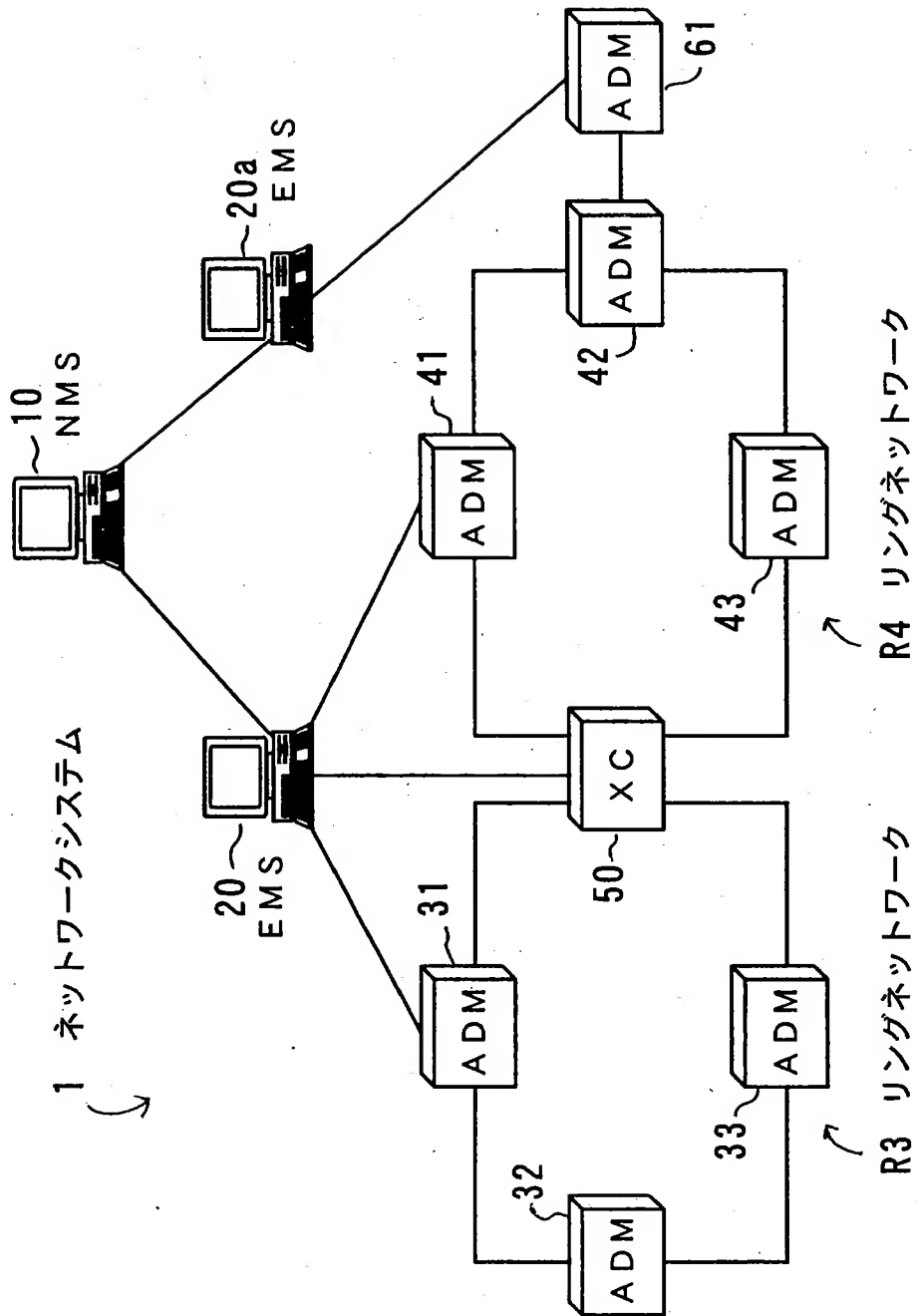
【書類名】

図面

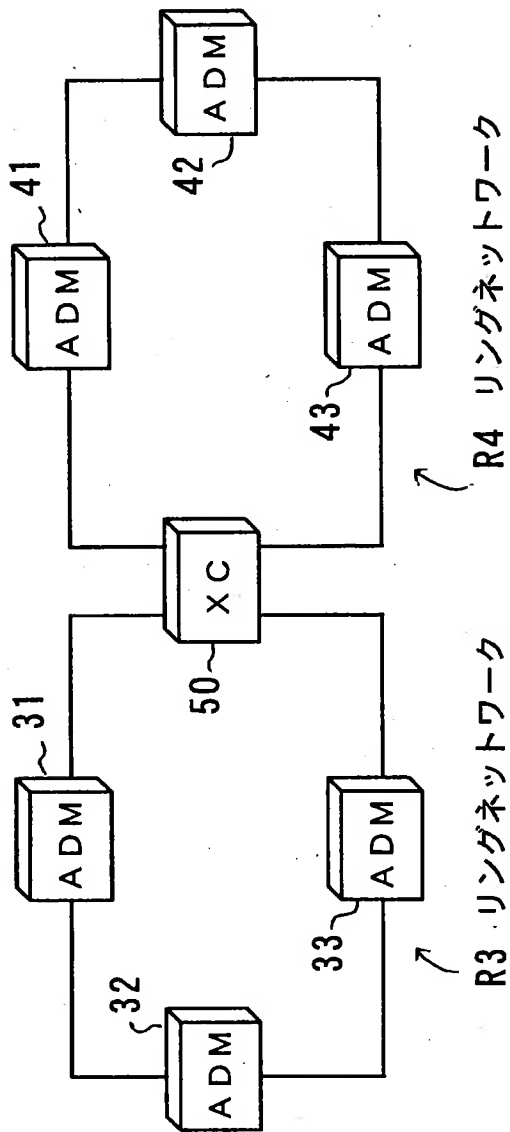
【図1】



【図2】

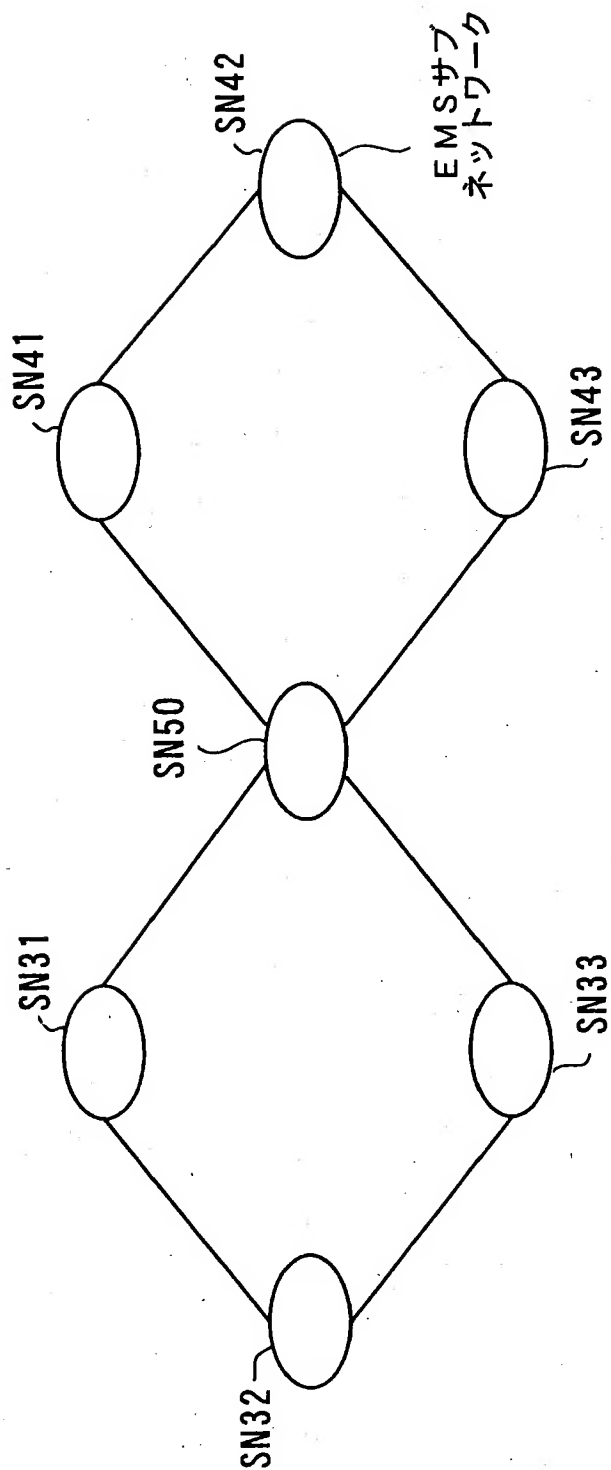


【図3】

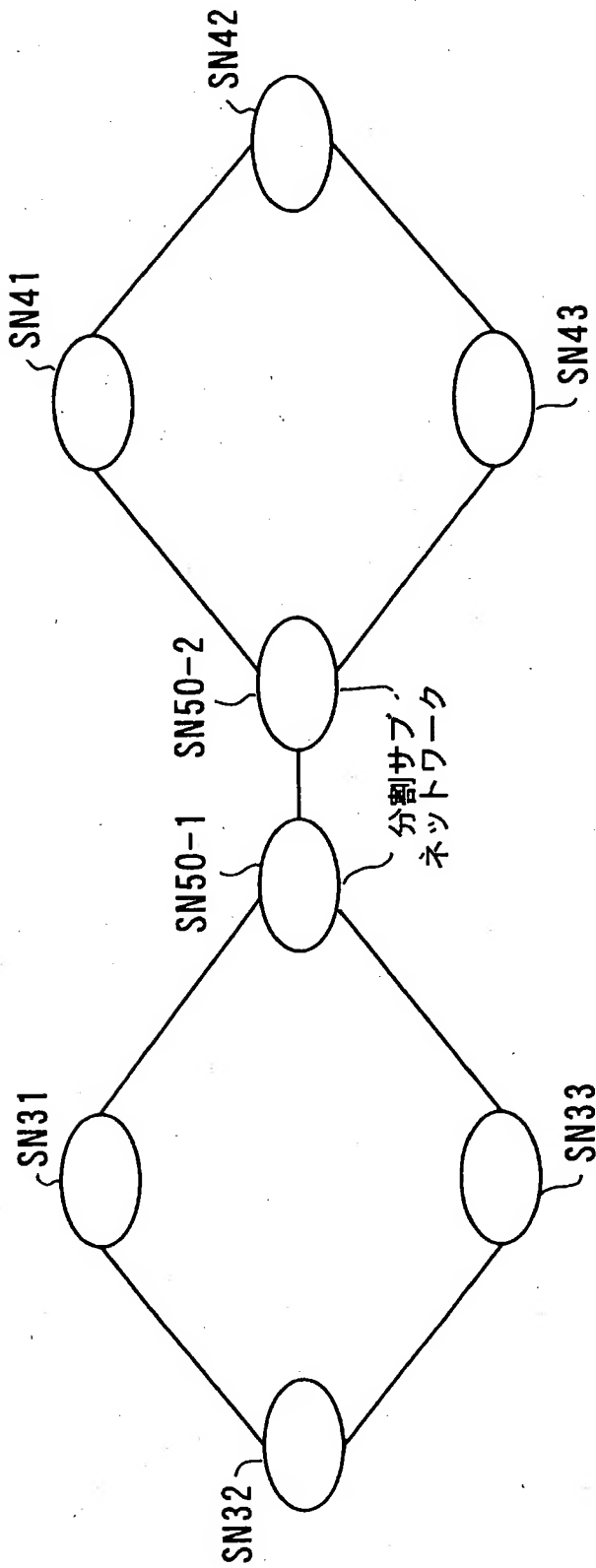




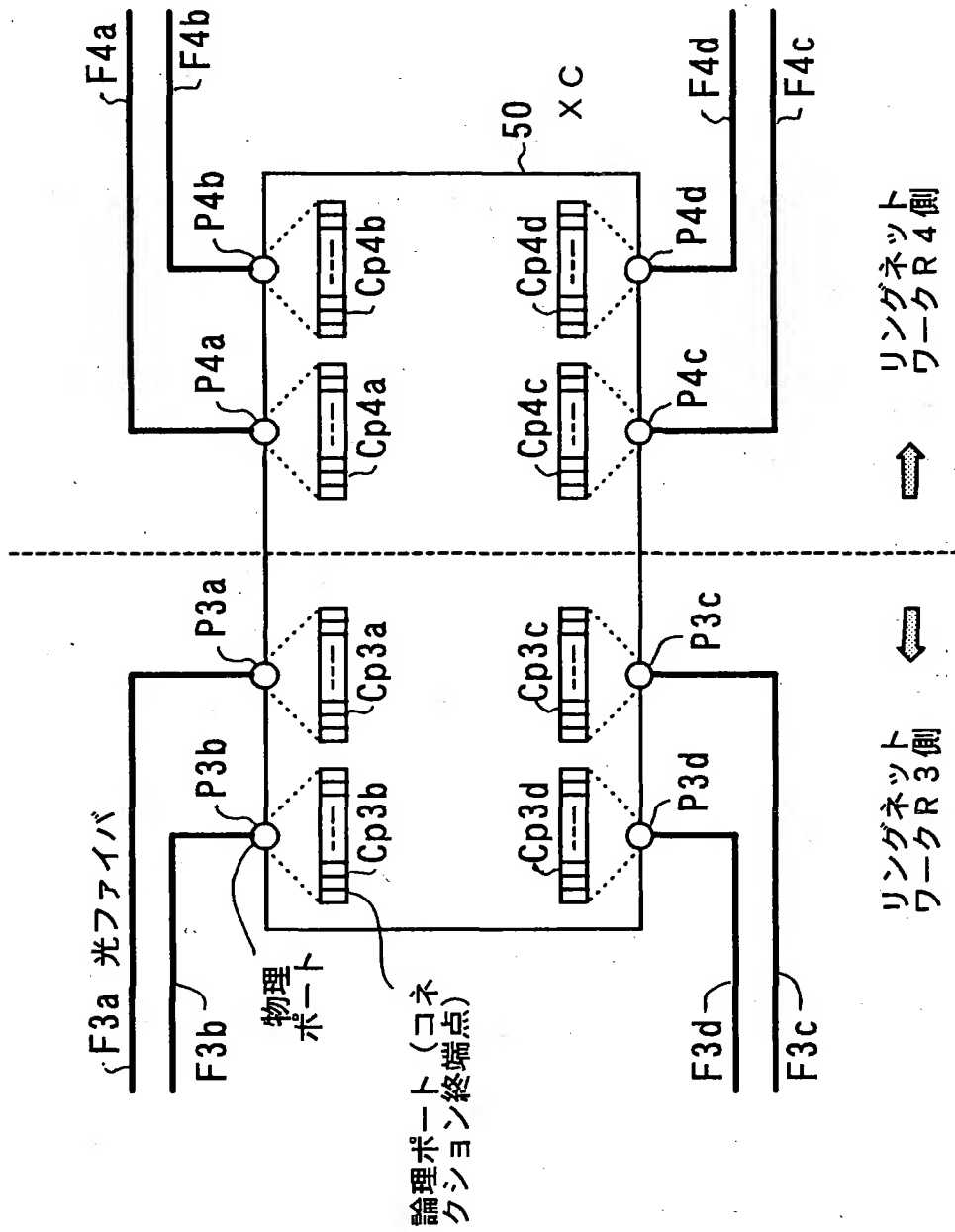
【図4】



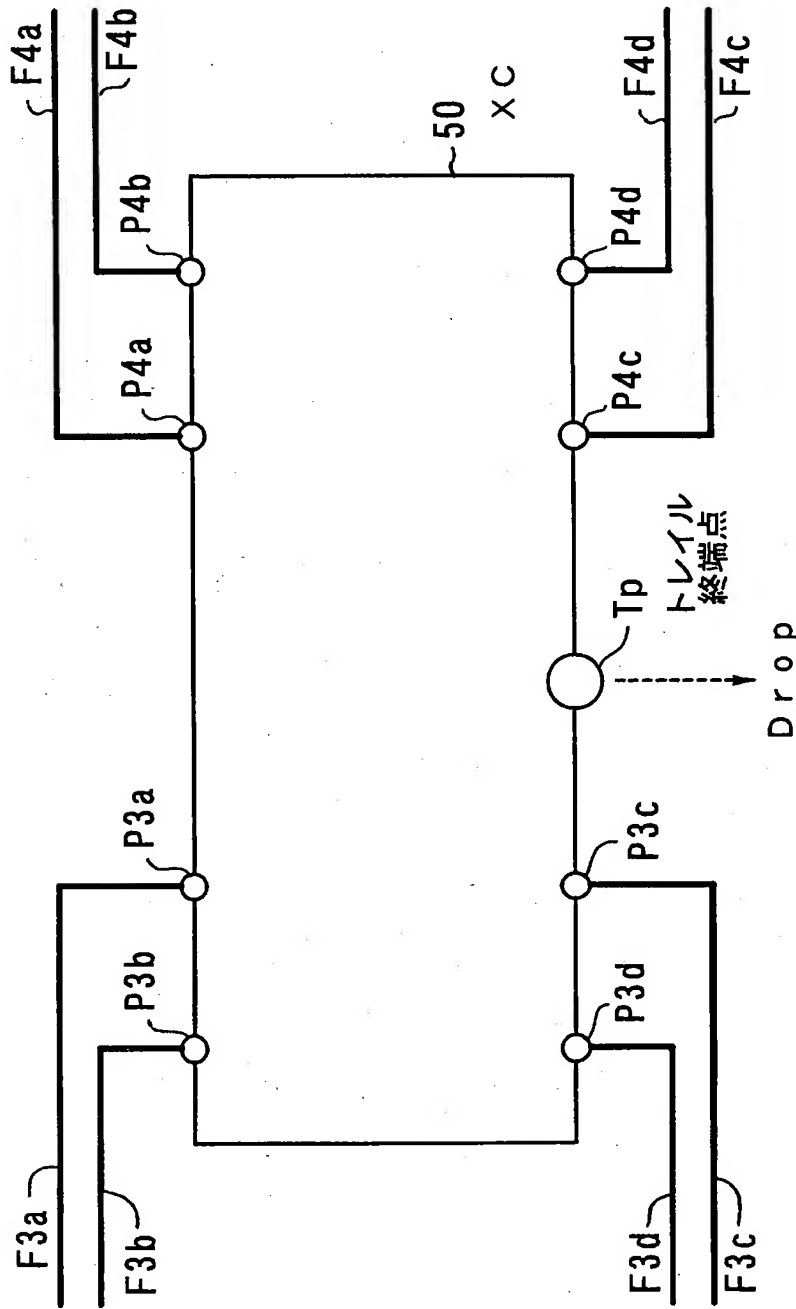
【図5】



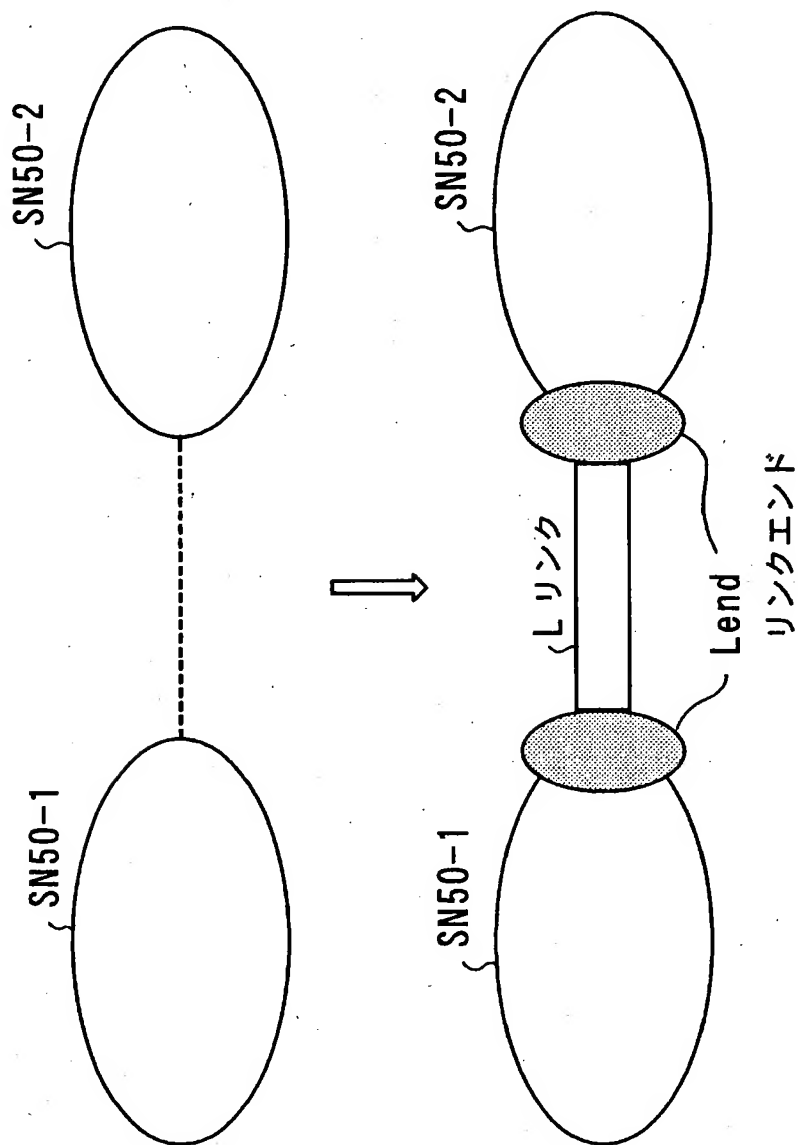
【図6】



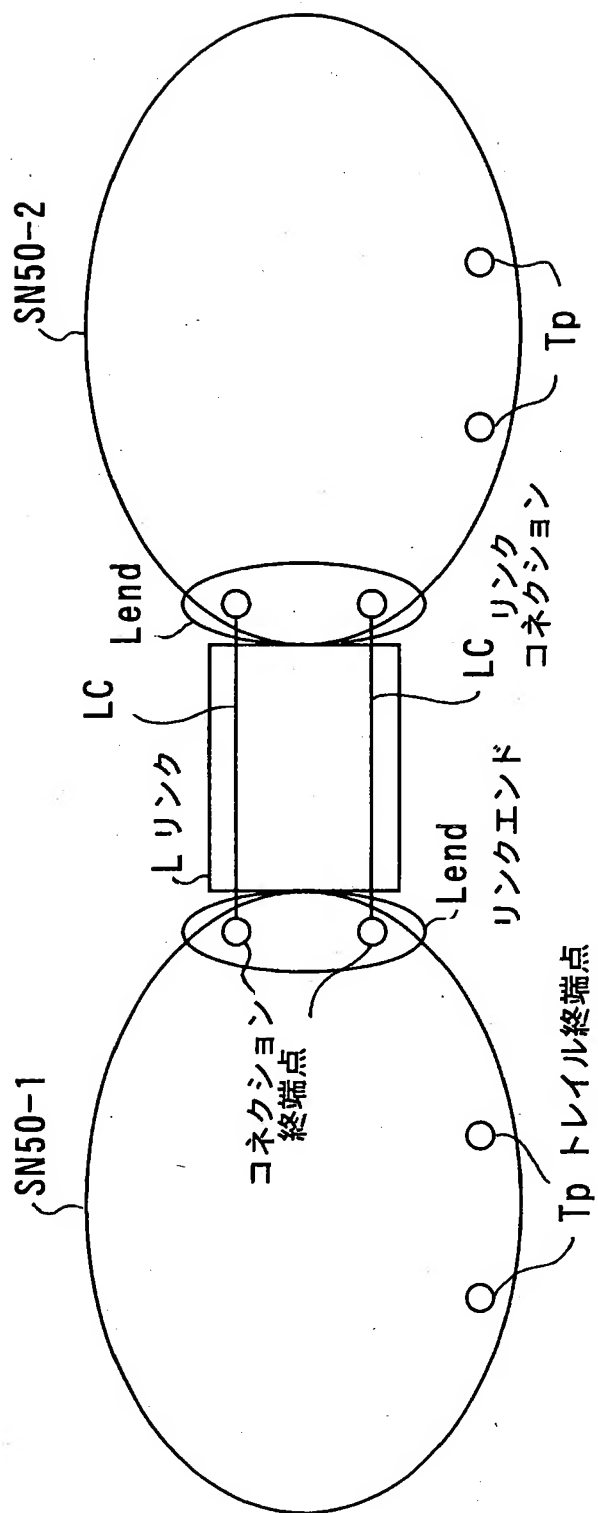
【図7】



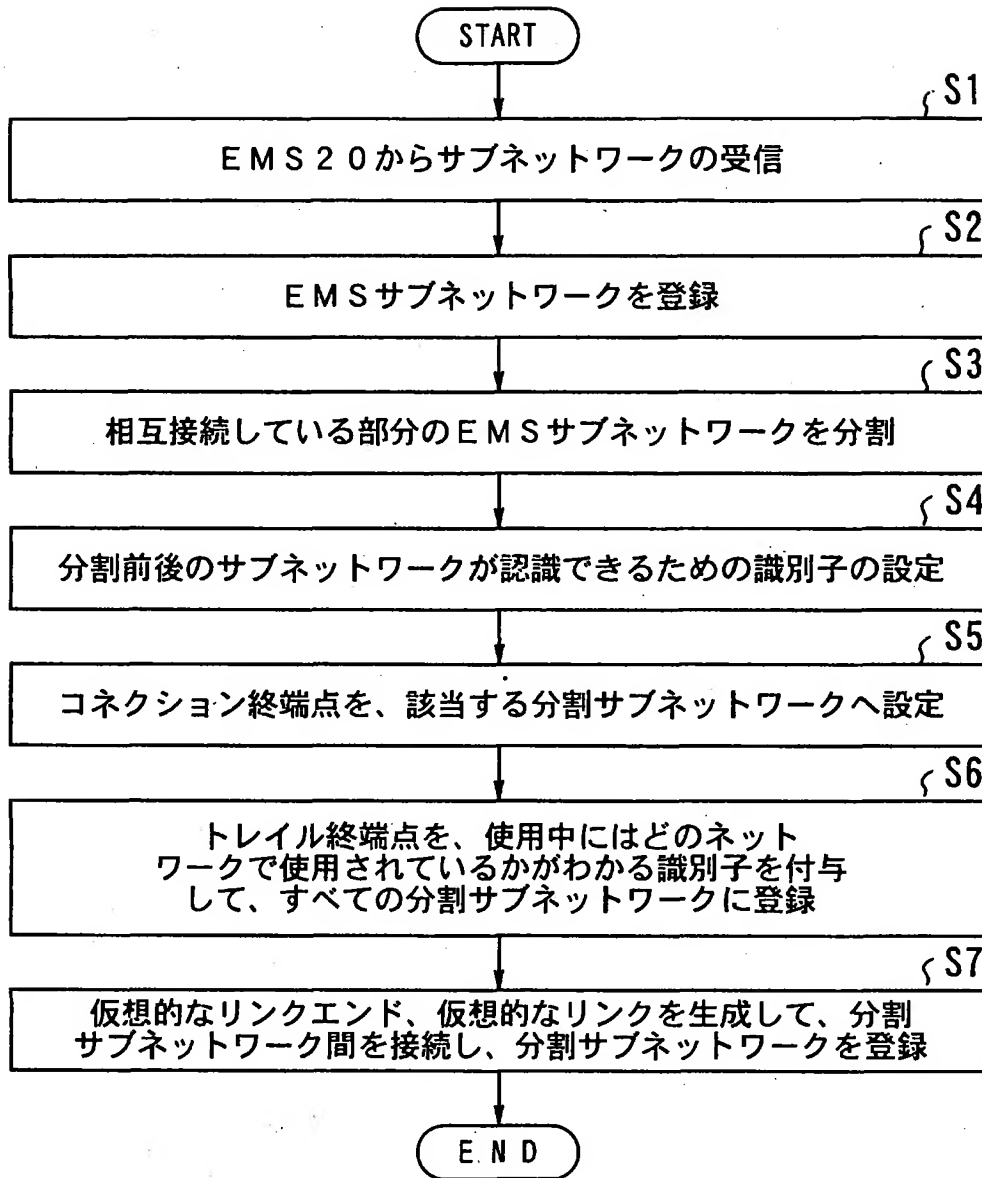
【図 8】



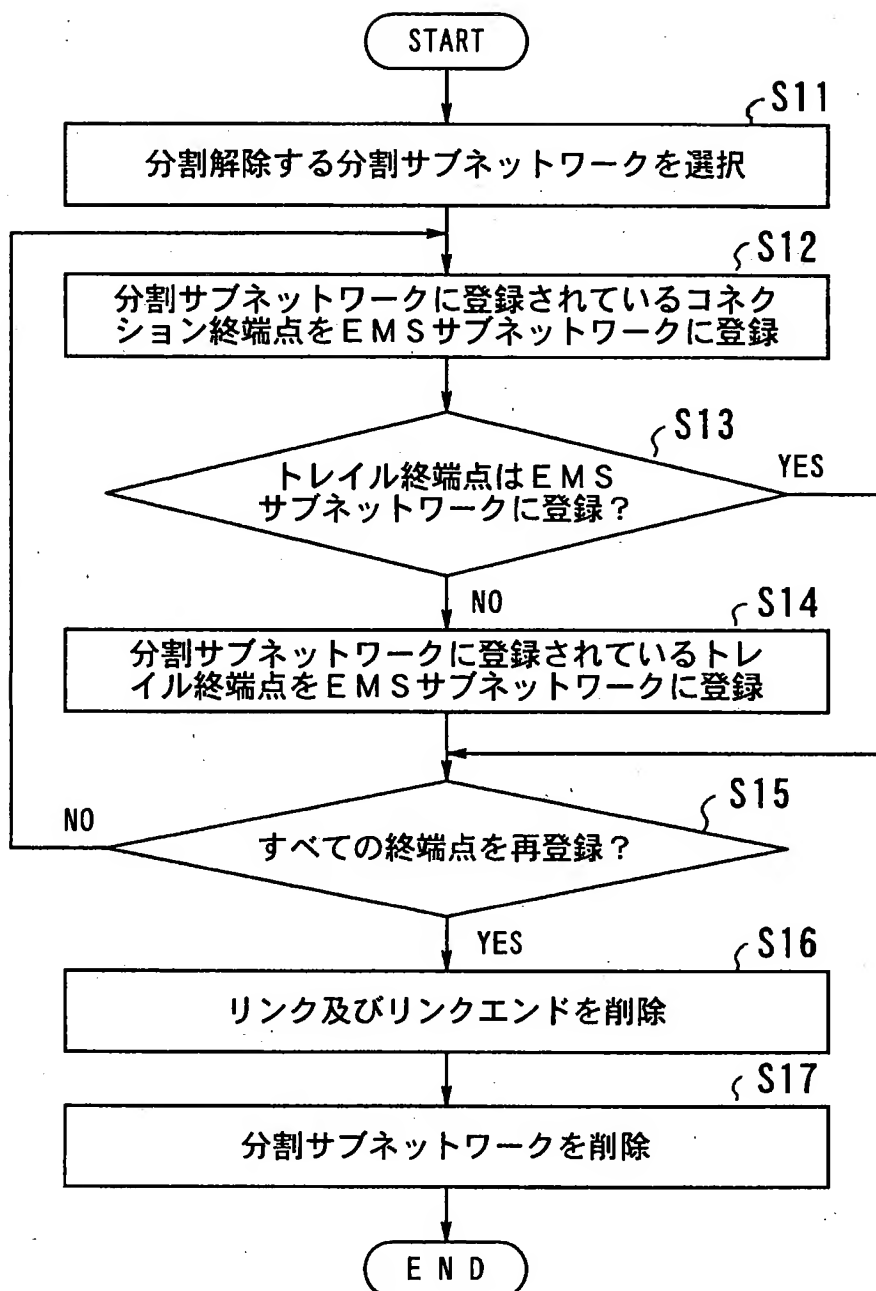
【図9】



【図 10】

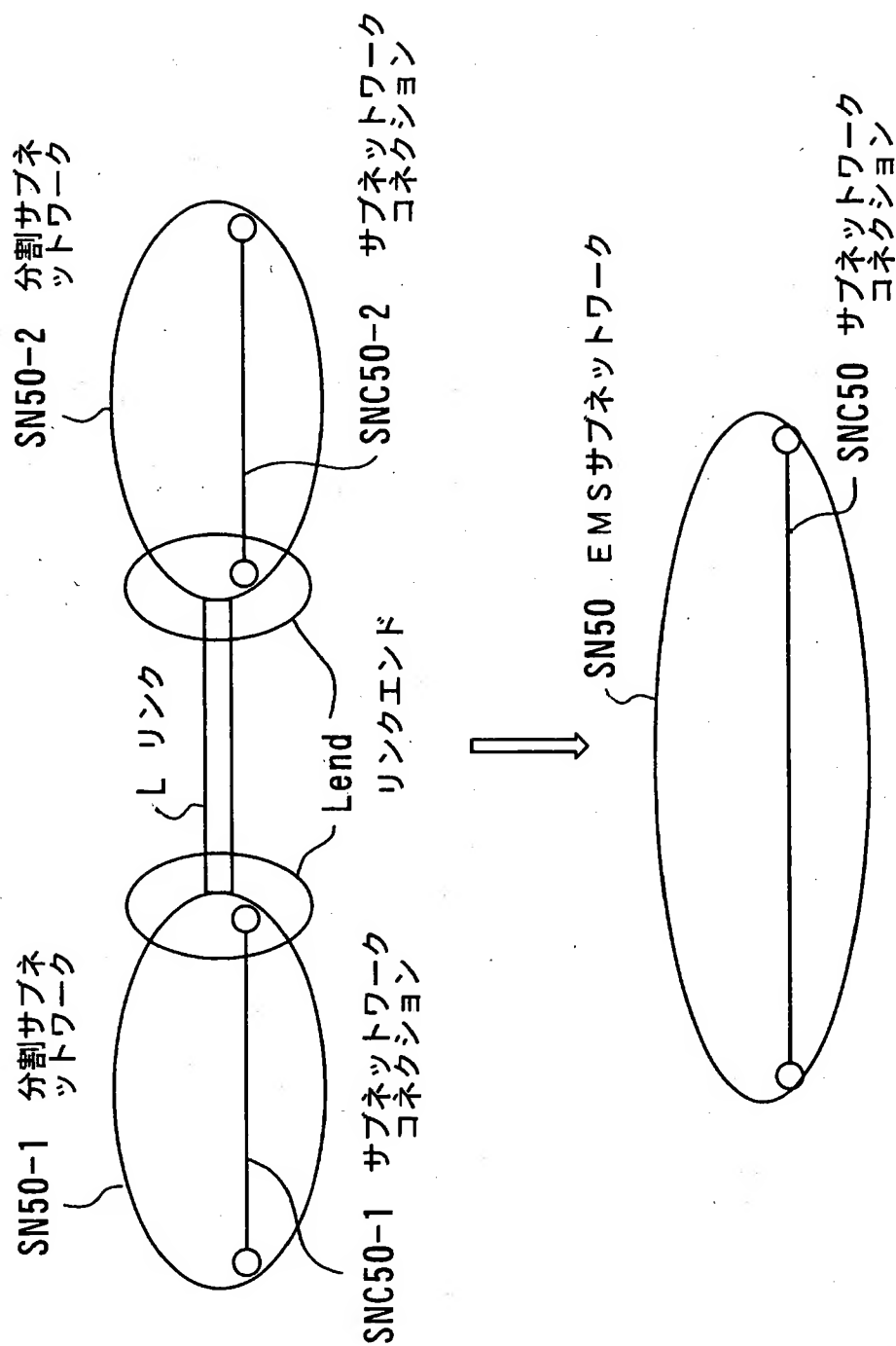


【図 11】

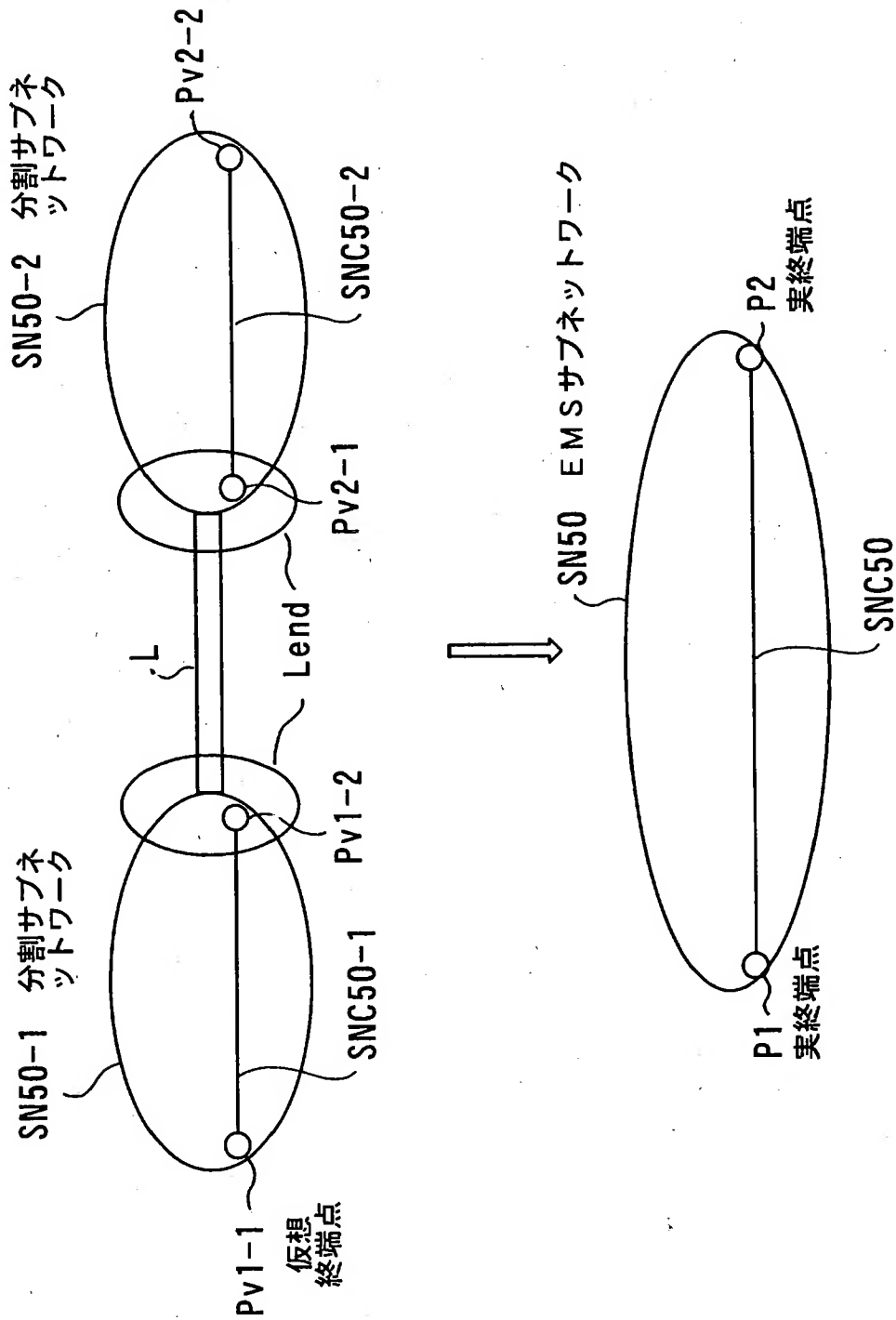




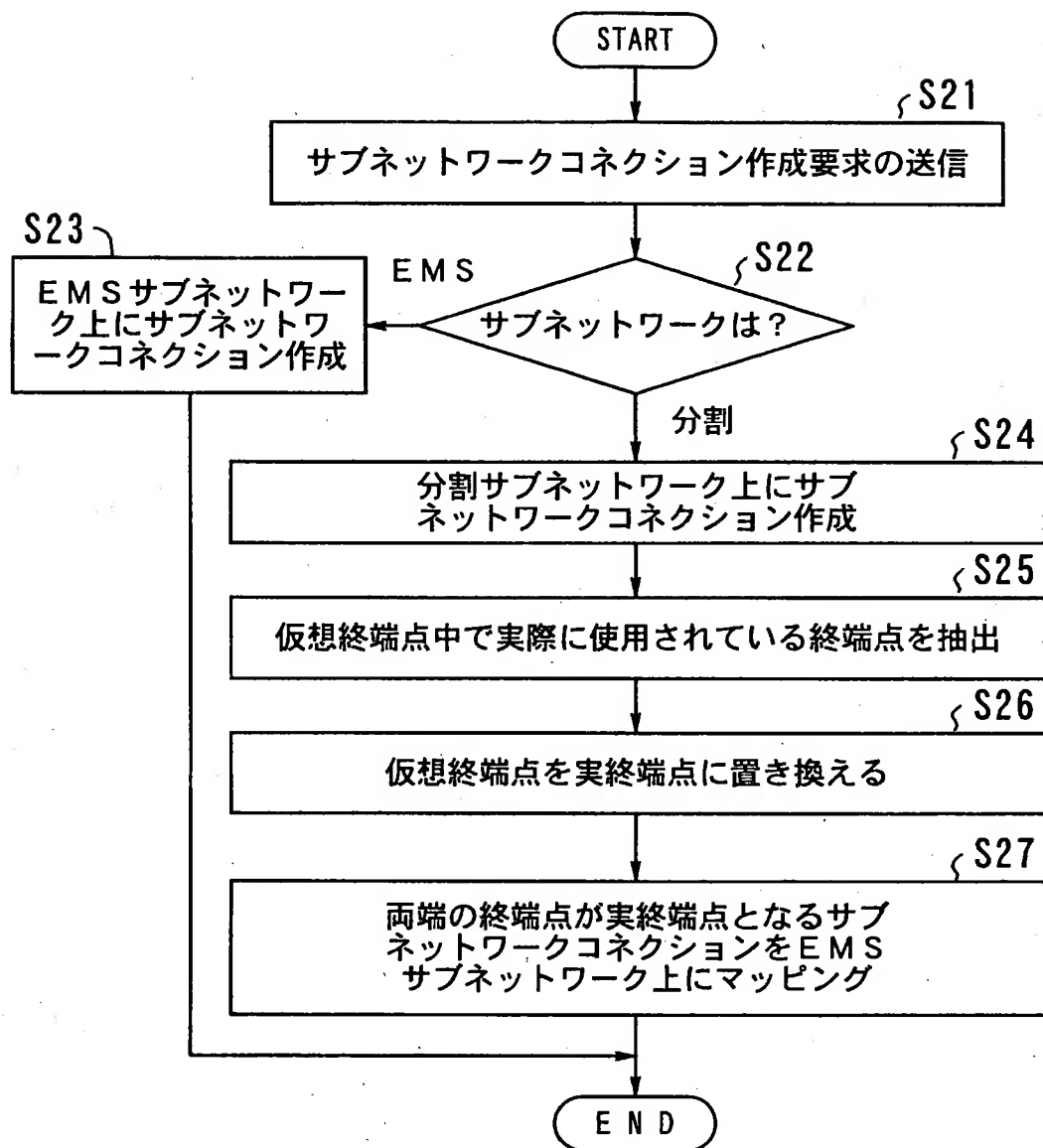
【図 12】



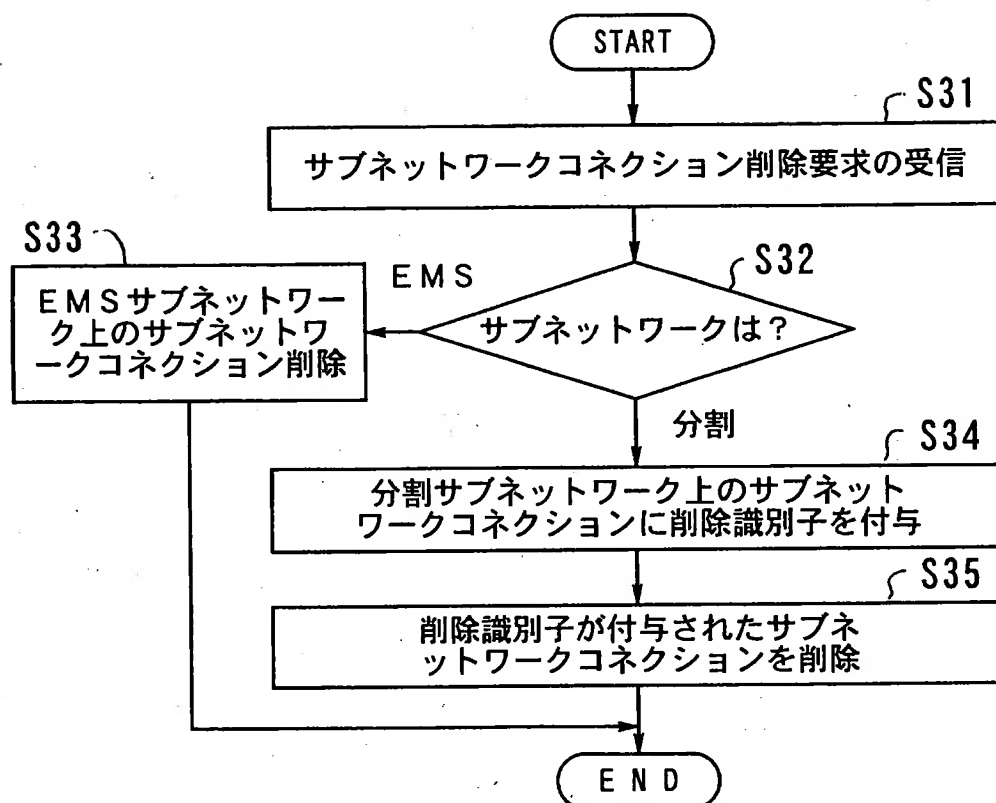
【図13】



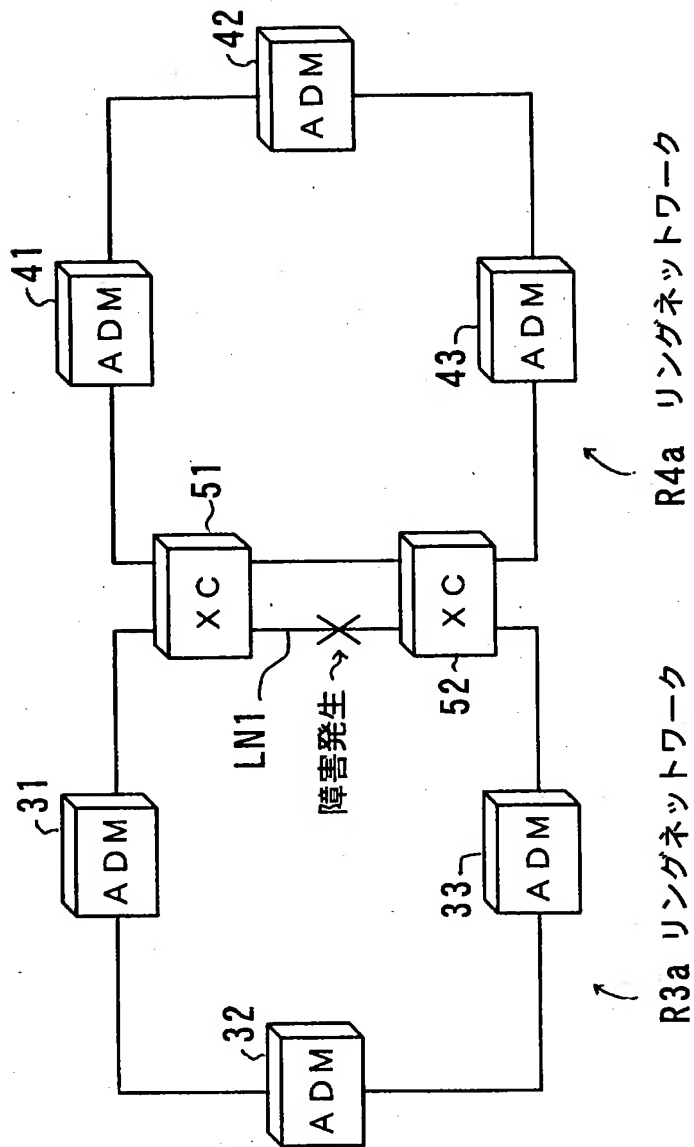
【図14】



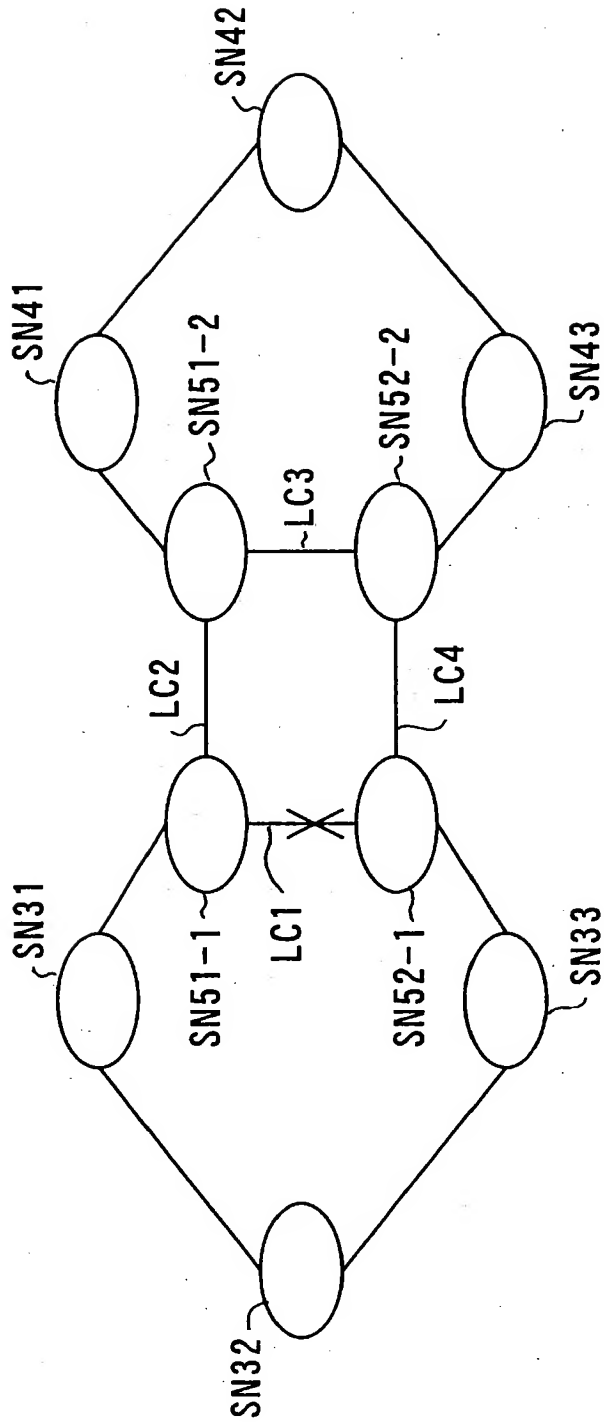
【図15】



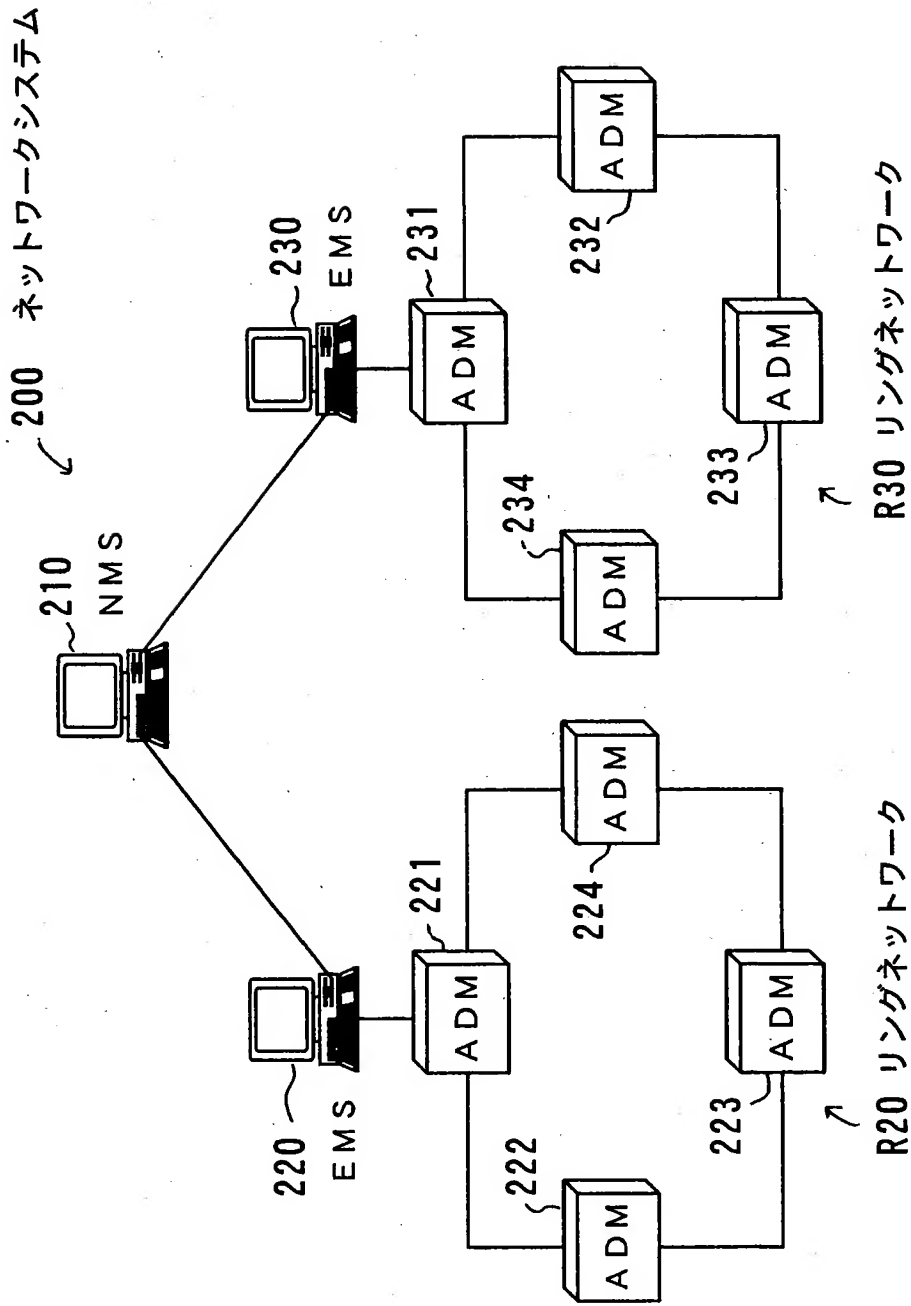
【図16】



【図17】

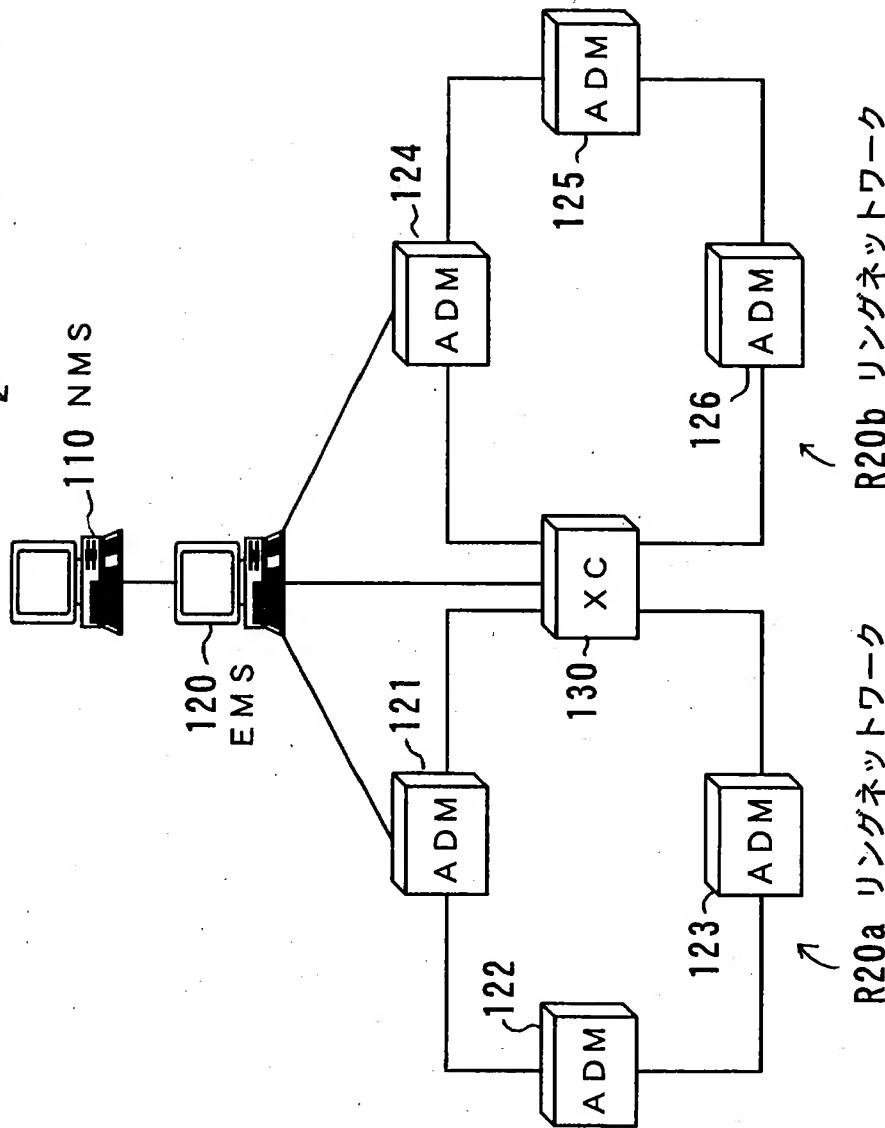


【図18】



【図19】

←100 ネットワークシステム





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数ネットワークが相互接続する環境で、ネットワークの保守管理の効率化及び利便性の向上を図る。

【解決手段】 サブネットワーク管理部 12 は、装置情報の中のサブネットワークの情報を収集して、装置サブネットワークとして管理する際に、管理対象とするネットワークの環境が、複数のネットワークが相互接続している場合、複数のネットワークにまたがる接続装置 50 の装置サブネットワーク SN 50 を、相互接続しているネットワーク N 1、N 2 に対応させて分割し、分割サブネットワーク SN 50-1、SN 50-2 を作成して管理する。ユーザインタフェース部 13 は、装置サブネットワーク SN 50 または分割サブネットワーク SN 50-1、SN 50-2 を表示制御する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社